JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	「社会実装」に至る道筋を類型化した指標の検証事例
Author(s)	茅，明子；芳賀，健一；奥和田，久美
Citation	年次学術大会講演要旨集，35：736-739
Issue Date	2020-10-31
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/17414
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

２Ｆ１０

「社会実装」に至る道筋を類型化した指標の検証事例

○茅明子（科学技術振興機構・社会技術研究開発センター），芳賀健一（科学技術振興機構・社会技術研究開発センター），奥和田久美（北陸先端科学技術大学院大学）

1. はじめに

著者らは、2015 年の論文にて、「社会実装」を類型化指標の構築を試み、実際の研究プロジェクトにおける社会実装の進展を検討した［1］。それらの議論を先に進めるために、本稿では、社会問題への捉え方の異なる研究領域があること、それらにおける社会実装の実績を分析事例として見ていく。その前に、前論文[1]公表時後における、至近の科学技術政策における社会実装への注目の動向にも触れる。

2. 「社会実装」への注目の進展

「社会実装」の言葉の成り立ちや 2000 年～2014 年頃までの「社会実装」への注目度に関しての経緯は、著者らの論文［1］に述べられている。その後の経緯に関して簡潔に言えば、日本の科学技術イノベーション政策の議論における「社会実装」という言葉の重みは一層増していると言える。

2020 年 6 月、科学技術基本法の改正案（科学技術・イノベーション基本法）が成立し、科学技術政策の対象に人文・社会科学が追加されるとともに、目的には「科学技術の水準の向上」と並列して「イノベーションの創出」が追加されることとなった［2］。第 4 期科学技術基本計画（2011 年～）以降、科学技術政策から科学技術イノベーション政策への一体的転換がうたわれるようになり、問題解決のためには自然科学のみならず人文科学や社会科学を戦略的に推進することが示されていたものの、科学技術の基本的枠組みを定めた同法は 1995 年の議員立法以後これまで改正されずにいた。この改正は科学技術が従来のシーズプッシュ型から問題解決へ大きく転換したことを表しており、今後の日本の学術の方向性に大きな影響を及ぼしていく。

これに先立つ近年の傾向を定量的経時変化として見るならば、例えば、次年度予算の基本的考えを示すために毎年見直される「統合イノベーション戦略」の文書（図 2）において、「社会実装」の四文字熟語としての出現回数は増加傾向にあり、2016 年以降は 4 割程度のページに登場している。2018 年以降、その名称が「科学技術イノベーション総合戦略」から「統合イノベーション戦略」と改められると、知の構造の全体像が「知の源泉」「知の創造」「知の社会実装」「知の国際展開」という構成で章立てされるようになった。至近の「統合イノベーション戦略 2020」（2020 年 7 月閣議決定）においては、「社会実装」が 141 回も登場している。必然的に、2020 年 9 月に開催された総合科学技術・イノベーション会議第 8 回基本計画専門調査会でも「社会実装力の強化について」が主たる議題としてあげられた［3］。これらを見ても、少なくとも政策立案側の認識として、この 5 年間において「社会実装」概念の浸透は想定以上に進んできたと言ってよいだろう。

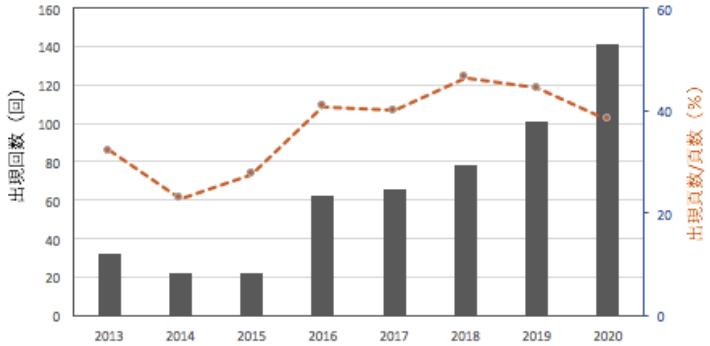

図1　統合イノベーション戦略における「社会実装」の出現頻度

＊2013-2017 年は「科学技術イノベーション総合戦略」、2018-2020 年は「統合イノベーション戦略」に名称変更。
＊2018-2020 年の「統合イノベーション戦略」では、知の構造を「知の源泉」「知の創造」「知の社会実装」「知の国際展開」として章立てしている。
＊出現回数:「社会実装」の四文字熟語の出現回数。「社会に実装する」などの同意文があってもカウントしていない。
＊頁数:目次を含めた本文頁数。表紙は除く。

2. JST/RISTEX における「社会実装」とその段階を示す類型化指標

上記のような動向に先駆けて 2001 年より問題解決のための研究開発を推進してきた JST/RISTEX（科学技術振興機構・社会技術研究開発センター）は、種々の経験と変遷を経て、研究成果を「社会実装」することで社会の問題を解決するためのマネジメントを強力に推進している。そもそも「社会実装」という概念自体が RISTEX から生まれた言葉であるとされるが［4］、その定義が曖昧であったために、筆者らは 2015 年に研究開発の成果がどこまで「社会実装」されているかを具体的に把握するために、図２のような研究開発段階の類型化指標の開発とその事例研究を試みた［1］。これはエビデンスベースで「社会実装」段階を議論し、社会の問題を解決する研究開発とは何かを明らかにする先駆的な試みであったとみなしうる。

段階	定義
g:波及	生産物が当初予定した地域・組織等以外でも受け入れられている
f:部分的定着	生産物が実験を行った地域・組織等で受け入れられている
e:社会実験	生産物が外部協力者を加えた継続的に実施できる担い手の基で検証されている
d:単発実験	生産物が外部協力者を加えた単発的な体制化の基で検証されている
c:実験室デモ	情報収集や分析により作られた生産物が研究チーム内で検証されている
b：概念・モデル・技術などの提示	実際の社会実装に向けた情報収集や分析が実施され生産物が構築されている
a:準備段階	準備段階

図2 研究開発段階の類型化指標（再掲）

3. JST/RISTEX における議論の進展と検証

3-1. 「問題解決型」領域と「技術の社会化型」領域の違い

JST/RISTEX においてはその後も新しい研究領域を立ち上げマネジメントを進める過程の議論において、社会課題を取り上げる研究領域には、社会の具体的な問題を設定しその問題の解決に寄与する研究開発を志向する「問題解決型」研究開発領域とは異なるタイプの研究開発領域もあるとみなされるようになった。例えば、「人と情報のエコシステム」領域（2016 年度～現在継続中、全 24 プロジェクト採択）［5］は、AI を始めとする情報技術の社会的影響をアセスメントし、技術や制度にフィードバックすることを目指した研究開発領域であり、いわゆる「問題解決型」研究開発領域とは異なる性質を持ち得ている。このような研究開発領域は、科学技術に関わる新たな倫理的・法的あるいは社会的問題が表出していることを踏まえつつ、新技術の社会への普及や社会と科学技術の調和・相互作用といった自然科学系の技術の社会化の観点から問題の解決やイノベーションに貢献する研究開発を志向する「技術の社会化型」とみなしうる［6］。具体例で言えば、「問題解決型」の研究開発領域とは、著者らの論文［1］でも分析の対象として取り上げた「犯罪からの子どもの安全」（2007 年度～2012 年度実施、全 13 プロジェクト採択）や「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」（2008 年度～2013 年度実施、全 16 プロジェクト採択）が代表的な研究開発領域である。一方の「技術の社会化型」では、「科学技術と社会の相互作用」（2007 年～2011 年、全 17 プロジェクト採択）や「人と情報のエコシステム」（2016 年～）が代表的な研究開発領域と言える。

「技術の社会化型」領域では、研究開発を実施する段階では解決すべき問題や共創すべきステークホルダーが必ずしも明確ではない場合がありうる。「人と情報のエコシステム」の領域設計において様々な有識者インタビューや関与者によるワークショップなどを通じた検討の結果、AI をはじめとした情報技術は萌芽的な技術であり、情報技術を社会で活用すると「何が問題となりうるのか」という解決すべき潜在的問題を探索し特定すること自身が研究プロジェクトの目的になりえ、さらには、それらに対しての解決策を提示することも研究開発の対象となりうるとの結論が導き出された。こうした研究開発領域の特徴は、「社会実装」の進展の度合いにも影響を与える。

RISTEX の「問題解決型」領域では、対象とする社会問題やステークホルダーが初期の段階から明確

であるがゆえに、研究開発成果は「社会実装」の類型化指標における段階をあげることに意味があるということができる。一方で「技術の社会化型」領域では、社会問題は研究開発の初期段階で潜在的であり、対象とする技術が社会に実装されるまで問題が顕在化しない可能性もある。つまり、潜在的なステークホルダーが真の当事者になるまでのタイムラグが発生するということであり、領域期間中に生み出した解決策は備えとしては機能するものの、社会ですぐに実際に活用されるものとはなりえない可能性がある。例えば、完全自動運転車が事故を起こした際の責任問題を検討する場合、完全自動運転技術自体は社会的な見地からは未だ完成していないが、技術が実装される将来を想定して様々な社会の側面からの事前検討を進める必要があり、その対応策は完全自動運転技術が社会に実装された時に初めて受け入れられることになるはずである。

すなわち、「社会実装」段階についての評価の議論は、このような「技術の社会化型」領域と「問題解決型」領域の特徴の違いを踏まえた上で進める必要がある。なお、言うまでもなく、「技術の社会化型」領域と「問題解決型」領域のいずれにおいても、「社会実装」段階の評価のみがプロジェクトの価値を決めるものではない。

3-2. 類型化指標を用いた「人と情報のエコシステム」研究開発領域のプロジェクト分析と考察

前節を考慮に入れたうえで、ここでは、2016 年に立ち上がった「人と情報のエコシステム」研究開発の幾つかのプロジェクトを、前章で再掲した社会実装の類型化指標を用いて検証してみることとする。すなわち、この中には、将来の潜在的な社会問題を扱っているプロジェクトが含まれている。

「人と情報のエコシステム」研究開発領域で 2016 年度に採択され 2019 年度に終了した 5 プロジェクトの研究開発実施報告書に対して、次の手順で分析を実施した。①各プロジェクトの研究開発実施報告書の実施項目より 「アウトプット」を抽出　②主たるアウトプットを「生産物」とプロジェクト終了時の「研究開発段階」の視点で分解　③報告書の研究結果・成果の部分より「アウトカム」を抽出　④それぞれの「生産物」と「研究開発段階」を類型化指標の基準で判断。

成果の段階の分析結果を図 3 に示すが、結果的に、プロジェクト終了時には、社会実装フェーズの「f: 部分的定着」に達しているプロジェクトが、5 件中 4 プロジェクトと全体の 8 割に及んでいる。

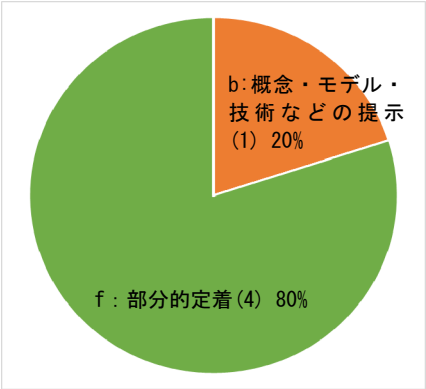

図 3 「人と情報のエコシステム」研究開発領域のうちの 5 プロジェクト終了時の研究開発段階

「技術の社会化型」であると見なされる「人と情報のエコシステム」領域でも研究開発終了時に社会実装のフェーズに達しているプロジェクトが全体の 8 割に及んでいることは、「社会実装」概念の浸透によって研究者の「社会実装」志向も高まり、「社会実装」という面での評価基準において想定以上の成果をあげつつあると言えるのではないだろうか。一方で、社会実装段階やそれ以前のプロトタイプ制作には至らず、社会実装に向けた情報収集や分析が実施され生産物が構築されている段階の「b：概念・モデル・技術などの提示」に留まるプロジェクトもあることが判明した。このプロジェクトの中身を詳しく見ると、そもそもプロジェクトの目標が新しい「概念の提示」に置かれていた。つまり、AI の導入が限定的な現状において、その技術が変えうる社会へのインパクトを検討することは潜在的な問題を洗い出すことに他ならず、必然的に、その成果が直ちに社会への広がりをもつものとはなりえないという、潜在的問題の探索を主旨とする領域ゆえの特徴であった。

特に「技術の社会化型」領域においては、「社会実装」の段階が進んでいないからといって最終的な成果が不十分であるという結論には結びつかない。むしろ、この領域の趣旨から見ると、どちらかというならば将来技術が実装される際に、より大きなインパクトを生み出しうる成果なのかという点に、評

価の重きが置かれるべきかもしれない。しかしながら、これらは直ちに「社会実装」にはつながらないからといって、「社会実装」を想定していないわけではない。このあたりは、従来主流であったような、研究者のキュリオシティのみに依存し、具体的波及効果はほとんど想定しないシーズプッシュ型の研究開発プロジェクトとは、基本的に異なるということを強く意識する必要があるだろう。

また、RISTEX のような「社会実装」を見据えた研究開発のマネジメントにおいては、研究者自身が「社会実装」に至るプロセスを明示的に意識できるようにするために、プロジェクト開始時に研究者自身が類型化指標などを用いて、「プロジェクトのスタート時点はどの段階にあるのか」「プロジェクト終了時にどこまでの段階を狙うのか」を明確にすることが有意義であると考えられる。その場合にも、社会実装の類型化指標は有効なマネジメントツールとしても活用しうる可能性がある。

4. おわりに

欧米ではもともと社会変化の想定の中で科学技術政策を考慮していく文化があり、日本をはじめとした東アジアの国々における科学技術立国のようなシーズプッシュ型の発想はほとんど見られないとされる。1999 年のブタペスト宣言ではいち早く「社会のなかの科学・社会のための科学」は科学技術の目的の一つに挙げられたが、2020 年現在では世界の科学技術イノベーション政策の中心的議題といっても過言ではない。2001 年策定のミレニアム開発目標（MDGs）の後継として、2015 年 9 月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」において持続可能な開発目標（SDGs）が提示され、持続可能でよりよい世界を目指すことが人類の共通目標として語られるようになった。研究推進・技術開発の世界競争は、明らかに、現代の国家間の関係性を左右する重要課題の一つになっており、むしろ行き過ぎた政治利用が懸念される状況である。WEF(World Economic Forum)のようなグローバルな経済フォーラムの場でも、経済変動の誘発要因としてテクノロジーと社会の関係性の影響が大きく取り上げられ、投資判断において ESG 投資（環境・社会・企業統治への配慮を判断基準とし、事業の社会的意義・成長持続性などで評価）がより重要視されるようになってきている。経済的価値の側面のみならず、テクノロジーの進展が人々の生活スタイルや倫理観に直接影響し、いかなる国家においても科学技術イノベーション政策を社会変動の議論から切り離すことは事実上不可能である。地球規模の気候変動が明らかになり、短期間に世界的規模の感染症拡大（パンデミック）が起こるなか、科学技術発展のより具体的な社会的貢献については、一般市民からの期待も高まっている。科学技術への投資が社会に実装されうるものに繋がっているか、そして、それらが社会にイノベーションを起こしうるものであるかといった点に、今後も一層の注目が集まることは世界的に見ても必然と言える。

そのような世界的状況において、従来の「問題解決型」研究開発のみならず、問題が顕在化していない「技術の社会化型」の研究開発の必要性も増していくはずである。今回の分析結果を見ると「技術の社会化型」の研究開発の研究者においても「社会実装」の概念は浸透しており、「社会実装」の段階指標は一つの評価軸として用いることが可能であるという感触が得られた。一方で、「技術の社会化型」の研究開発では単に実装段階を進めることだけに注目すべきではないことも再認識された。今後、「問題解決型」研究開発はもちろんのこと、問題が顕在化していない「技術の社会化型」の研究開発領域のマネジメントにおいても、研究成果がどの段階にあるのかを把握し「社会実装」という出口に向けてどのような活動が必要なのかをエビデンスベース説明することを可能とする指標の必要性は高まっていくと考えられる。

参考文献

［1］茅明子、奥和田久美、研究成果の類型化による「社会実装」の道筋の検討、社会技術研究論文集、Vol. 12、pp. 12-22（2015）

［2］参議院、科学技術基本法等の一部を改正する法律案（2020/7/2）（2021/4/1 施行予定）

［3］内閣府総合科学技術・イノベーション会議 第 8 回 基本計画専門調査会、https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/kihon6/8kai/8kai.html（2020/09/22 アクセス）

［4］独立行政法人科学技術振興機構社会技術研究開発センター、『領域架橋型シンポジウムシリーズ「脳科学と社会」研究開発成果の社会実装「社会問題解決のための活用と展開」』（2009）

［5］国立研究開発法人科学技術振興機構社会技術研究開発センター「人と情報のエコシステム」研究開発領域、https://www.jst.go.jp/ristex/hite/（2020/09/22 アクセス）

［6］独立行政法人科学技術振興機構社会技術研究開発センター(2013 年 11 月 20 日)、「社会技術研究開発の今後の推進に 関する方針」